

タイプの符号化画像を形成するとともに、I または P ピクチャが現れる周期 M を変化させるようにした動画画像の符号化方法において、

入力画像信号に対して指示されたピクチャコーディングタイプと、現フレームの M 数を表す CUR_M と、時間的に連続するシーケンスの中
5 の最大の M 数を表す MAX_M とを受け取り、

ピクチャコーディングタイプが I または P であるピクチャに対しては

$$\text{フレーム遅延} = \text{MAX_M} - \text{CUR_M}$$

B ピクチャに対しては、

10 $\text{フレーム遅延} = \text{MAX_M}$

で定義される、フレーム遅延を入力画像信号に対して与え、コーディングオーダーのデータを形成することを特徴とする動画画像の符号化方法である。

この発明では、入力画像信号に対して指示されるピクチャコーディングタイプのみを参照するのとは異なり、時間的に連続するシーケンスの中
15 の最大の M 数を考慮して、フレーム遅延を与えることによって、フレーム画像が抜けたり、元のフレーム画像が欠落することを防止することができる。

図面の簡単な説明

20 第 1 図は、この発明による符号化方法の一実施例の処理を示すタイミングチャートである。

第 2 図は、この発明による符号化方法の他の実施例の処理を示すタイミングチャートである。

第 3 図は、この発明が適用された符号化装置の一実施例のブロック図
25 である。

第 4 図は、この発明の一実施例におけるフレーム並び替え回路の一例

のブロック図である。

第5図は、フレーム並び替え回路の動作を示すフローチャートである。

第6図は、この発明を適用できる符号化方法の処理を示すタイミング
5 チャートである。

発明を実施するための最良の形態

上述した問題点がピクチャコーディングタイプI、P、Bのみを参照してフレーム単位の処理を決定することにより発生する点に着目して、この発明では、時間的に連続するシーケンス（時間的に連続する処理する単位を意味する）の最大のM数（以降、MAX__Mと称する）と現フレームのM数（以降CUR__Mと称する）を使用することを特徴としている。

この発明は、コーディングタイプがIまたはPピクチャの場合では、
（MAX__M - CUR__M）分のフレーム遅延を与え、これがBピクチャの場合では、（MAX__M）分のフレーム遅延を与えるものである。
15 すなわち、フレーム遅延は、下記の式に従って与えられる。

IまたはPピクチャの場合、

フレーム遅延 = MAX__M - CUR__M

Bピクチャの場合、

20 フレーム遅延 = MAX__M

このように、フレーム遅延を与えることによって、フレーム間の時間ずれがなくなり、良好な符号化および復号化が可能となる。具体的な例として、上述した第6図の例のように、Mが2から3へ変化する場合には、この発明を適用した例を第1図に示す。

25 第1図の例では、時間的に連続するシーケンスの中のMAX__Mが3である。従って、Bピクチャに対しては、3フレームの遅延を与える。

また、I または P ピクチャに対しては、 $(3 - CUR_M)$ フレームの遅延を与える。第 1 図中のフレーム遅延量は、このように決定されたフレーム遅延を表している。

- すなわち、MC（現在）と表したシーケンス中の各ピクチャに関して
- 5 、ビデオ入力に対するフレーム遅延量がその上側に書かれている。例えば 1 I の画像は、 $(3 - 2 = 1)$ フレームの遅延が与えられ、1 B の画像は、3 フレームの遅延が与えられる。このように与えられたフレーム遅延によって、ビデオ入力（ディスプレイオーダー）が MC（現在）と表すコーディングオーダーへ変換される。
- 10 なお、第 1 図中において、MC（順方向）の各ピクチャは、MC（現在）のピクチャの順方向予測に使用されるピクチャであって、MC（逆方向）の各ピクチャは、MC（現在）のピクチャの逆方向予測に使用されるピクチャである。そして、コーディングオーダーとされた画像中がそれぞれのピクチャコーディングタイプに応じて符号化され、第 1 図中
- 15 で、ビットストリームとして示されるコーディングオーダーの圧縮符号化出力が得られる。

- このビットストリームは、I ピクチャに対しては、フレーム内符号化を施したものであり、P ピクチャに対しては、順方向予測符号化を施したものであり、B ピクチャに対しては、両方向予測符号化を施したものである。MPEG の場合の予測符号化は、ローカル復号され、動き補償
- 20 された予測画像と現画像とのフレーム差分を求め、このフレーム差分を DCT 符号化し、DCT 係数データを量子化するものである。DCT 係数は、さらに可変長符号化される。

- 第 1 図と第 3 図とを比較すると分かるように、この発明は、ビットス
- 25 トリーム中の M が変化する箇所において、ピクチャ 2 B と 3 I との間の画像の抜けが生じることがなく、また、ピクチャ 5 B' が欠落すること

を防止することができる。

第2図は、この発明の他の実施例を示すものである。他の実施例では、ビデオ入力から分かるように、Mの数が2、3、4、1と順に変化する。MAX_M=4であるので、Bピクチャに対しては、4フレームの
5 遅延が与えられる。また、IピクチャまたはPピクチャに対しては、MAX_M-CUR_Mのフレーム遅延が与えられる。すなわち、IピクチャまたはPピクチャに対しては、CUR_M=1の場合は3フレーム遅延が与えられ、CUR_M=2の場合は2フレーム遅延が与えられ、CUR_M=3の場合は1フレーム遅延が与えられ、CUR_M=4の
10 場合はフレーム遅延が与えられない。

上述した一実施例と同様に、MC（現在）と表すシーケンス中の各フレームに対して与えられるフレーム遅延量が付随して示されている。例えば1 Iの画像には、 $(4 - 2 = 2)$ フレーム遅延が与えられ、1 Bの画像には、4フレーム遅延が与えられる。

15 他の実施例のように、M数が1、2、3、4と変化する場合でも、画像データが抜けて補間が必要となることを防止でき、また、画像データが詰まって、欠落を生じることがない。

第3図は、上述したこの発明による符号化方法を実現するための符号化装置の一実施例の構成を示す。入力端子1からのデジタルビデオ信号がフレーム並び替え回路2に供給される。フレーム並び替え回路2は、
20 上述したようなフレーム遅延を与えることによって、入力ビデオ信号の順序（ディスプレイオーダー）をコーディングオーダへ変換する。

フレーム並び替え回路2の出力が動き推定回路3に供給される。動き推定回路3では、過去の画像から現在の画像への動きベクトル（順方向動きベクトル）、並びに未来の画像から現在の画像への動きベクトル（
25 逆方向動きベクトル）が検出される。これらの動きベクトルがフレーム

メモリ、予測器 15 に供給され、順方向動き補償予測、逆方向動き補償予測、両方向動き補償予測がなされる。

動き推定回路 3 の後に減算回路 4 が設けられる。減算回路 4 では、入力画像信号とフレームメモリ、予測器 15 からの予測信号との差分が計算される。図示しないが、フレーム並び替え回路 2、およびフレームメモリ、予測器 15 に対しては、入力画像信号の各フレームのピクチャコーディングタイプ（I、P、B）を指示する制御信号が供給されている。この制御信号に基づいて、フレーム並び替え回路 2 が後述するように、フレーム遅延を各フレームに対して与える。また、フレームメモリ、
10 予測器 15 は、P の画像の場合では、順方向動き補償予測画像を出力し、B の画像の場合では、両方向動き補償予測画像を出力し、I の画像の場合では、0 の画像データを出力する。

減算回路 4 の出力信号が D C T (Discrete Cosine Transform) の変換回路 5 に供給され、変換回路 5 からの係数データが量子化回路 6 にて量子化される。量子化回路 6 の出力が可変長符号のエンコーダ 7 にて可変長符号化されると共に、逆量子化回路 12 に供給される。逆量子化回路 12 の出力が逆変換回路 13 に供給され、逆変換回路 13 の出力が加算回路 14 に供給される。

加算回路 14 には、フレームメモリ、予測器 15 の出力が供給され、
20 加算回路 14 からローカル復号信号が発生する。このローカル復号信号がフレームメモリ、予測器 15 に供給される。

可変長符号化のエンコーダ 7 の出力信号と順方向動きベクトルと逆方向動きベクトルとが多重化回路 8 に供給され、ビットストリーム中にこれらの動きベクトルが多重化される。多重化回路 8 の出力（ビットストリーム）がバッファ 9 を介して出力端子 10 に取り出される。出力端子 10 に取り出されたビットストリームが通信路を介して伝送されたり、
25

記録媒体に記録される。バッファ 9 は、レートコントロールのために設けられており、バッファ 9 のメモリ容量の残量を監視し、一定レートのデータを出力する場合に、量子化回路 6 を制御して、バッファ 9 のオーバーフローあるいはアンダーフローが生じないように制御される。

- 5 上述した動き補償フレーム間予測符号化（一例として、MPEG）において、フレーム並び替え回路 2 において、上述した規則に基づいてフレーム遅延を与えることによって、出力ストリーム中に補間を必要とするフレームが生じたり、フレームが抜けたりすることを防止することができる。
- 10 第 4 図は、フレーム並び替え回路 2 の一例の構成を示す。入力端子 1 からのディスプレイオーダーのビデオ信号がフレームメモリ FL 1、FL 2、FL 3、・・・の縦続接続に対して入力される。これらのフレームメモリを接続する個数は、与えるフレーム遅延量の最大値に依存している。入力ビデオ信号と、各フレームメモリの出力ビデオ信号とがフ
- 15 レーム遅延制御回路 21 に供給される。
- フレーム遅延制御回路 21 は、CPU 23 からの情報 MAX_M、CUR_M、PCT（ピクチャコーディングタイプ）を受け取り、与えるべきフレーム遅延量を決定し、決定されたフレーム遅延量と対応するフレームメモリの出力信号を選択する。CPU 23 は、符号化の全体を制
- 20 御する制御回路を構成する。選択されたビデオ信号がフレーム遅延制御回路 21 からコーディングオーダビデオ信号として出力される。

- 第 5 図は、フレーム遅延制御回路 21 においてなされるフレーム遅延量の決定の処理を示す。CPU 23 から受け取った PCT を参照して、入力画像フレームのピクチャコーディングタイプが I または P かどうかが決定される。入力画像のフレームのタイプが I または P であれば、そ
- 25 のフレームに対して与えられるフレーム遅延が $(MAX_M - CUR_M)$

M) により計算される。若し、入力画像フレームのタイプが I または P でなければ、そのフレームに対して与えられるフレーム遅延が MAX_M とされる。

5 なお、この発明は、MPEGに限らず、両方向予測による予測符号化を行なう動画像の符号化方法に対して適用することができる。

この発明は、時間的に連続するシーケンスの最大の M 数と現在の M 数の二つのパラメータを使用することによって、M が変化しても時間的な連続性を保ったまま符号化、復号化が可能となる利点がある。

10 なお、この発明の主旨を逸脱しない範囲において種々の変形、応用例が考えうる。従って、この発明の要旨は、上述した実施例に限定されるものではない。

請求の範囲

1. 時間方向の予測符号化を採用し、フレーム内符号化画像である、I
ピクチャと、フレーム間順方向予測符号化画像である、Pピクチャと、
両方向予測符号化画像である、Bピクチャとの3個のタイプの符号化画
5 像を形成するとともに、上記IまたはPピクチャが現れる周期Mを変化
させるようにした動画像の符号化装置において、

入力画像信号が供給されるフレーム並び替え部を予測符号化の符号化
部の前段に設け、

- 上記フレーム並び替え部は、上記入力画像信号に対して指示されたピ
10 クチャコーディングタイプと、現フレームのM数を表すCUR_Mと、
時間的に連続するシーケンスの中の最大のM数を表すMAX_Mとを受け
取り、

上記ピクチャコーディングタイプがIまたはPであるピクチャに対し
ては、

- 15 フレーム遅延 = $MAX_M - CUR_M$

上記Bピクチャに対しては、

フレーム遅延 = MAX_M

で定義される、フレーム遅延を上記入力画像信号に対して与えるフレ
ーム遅延制御部を有することを特徴とする動画像の符号化装置。

- 20 2. 特許請求の範囲1に記載の動画像の符号化装置において、

上記予測符号化の符号化部は、動き補償予測符号化を行なうことを特
徴とする動画像の符号化装置。

3. 時間方向の予測符号化を採用し、フレーム内符号化画像である、I
ピクチャと、フレーム間順方向予測符号化画像である、Pピクチャと、
25 両方向予測符号化画像である、Bピクチャとの3個のタイプの符号化画
像を形成するとともに、上記IまたはPピクチャが現れる周期Mを変化

させるようにした動画像の符号化方法において、

入力画像信号に対して指示されたピクチャコーディングタイプと、現フレームのM数を表すCUR_Mと、時間的に連続するシーケンスの中の最大のM数を表すMAX_Mとを受け取り、

- 5 上記ピクチャコーディングタイプがIまたはPであるピクチャに対しては、

$$\text{フレーム遅延} = \text{MAX_M} - \text{CUR_M}$$

上記Bピクチャに対しては、

$$\text{フレーム遅延} = \text{MAX_M}$$

- 10 で定義される、フレーム遅延を上記入力画像信号に対して与え、コーディングオーダーのデータを形成することを特徴とする動画像の符号化方法。

4. 特許請求の範囲1に記載の動画像符号化方法において、

形成されたコーディングオーダーのデータをさらに動き補償の予測符

- 15 号化を行なうことを特徴とする動画像の符号化方法。

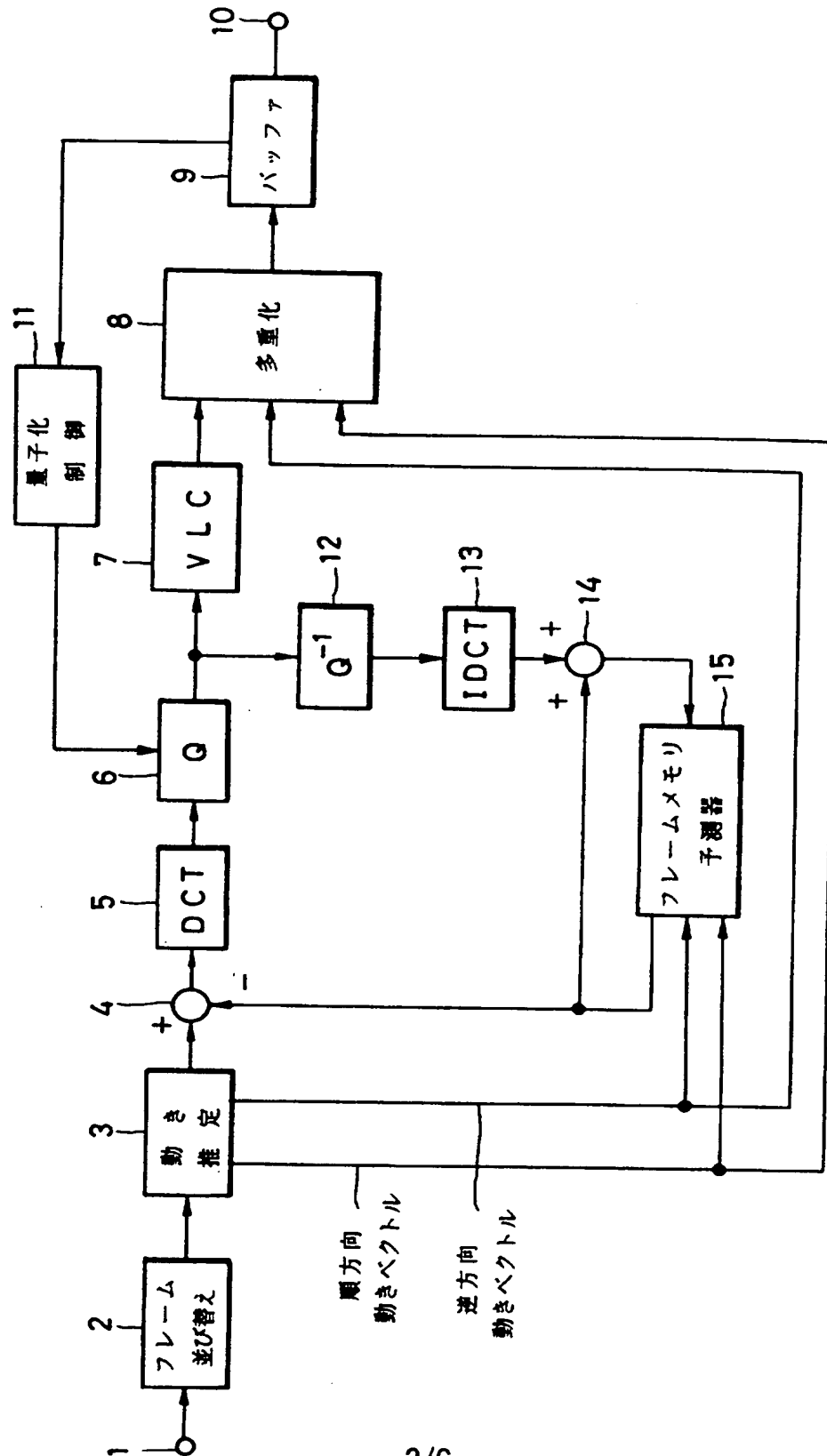
第1図

ビデオ入力	1B	1I	2B	2I	3B	3B'	3I	4B	4B'	4P	5B	5B'	5P	6B	6I	7B	7P	8B	8P
CUR_M	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2
フレーム遅延量	1	3	1	3	0	3	3	0	3	3	0	3	3	3	3	1	3	1	3
現在 順方向 逆方向 ビットストリーム	1I	1B	2I	2B	3I	3B	3B'	4P	4B	4B'	5P	5B	5B'	6I	6B	7P	7B	8P	8B
				1I		2I	2I	3I	3I	3I	4P	4P	4P	5P	5P	6I	6I	7P	7P
			1I			2I		3I	3I	4P	4P	5P	5P	5P	5P	6I	6I	7P	8P
ビットストリーム	1I	1B	2I	2B	3I	3B	3B'	4P	4B	4B'	5P	5B	5B'	6I	6B	7P	7B	8P	8B

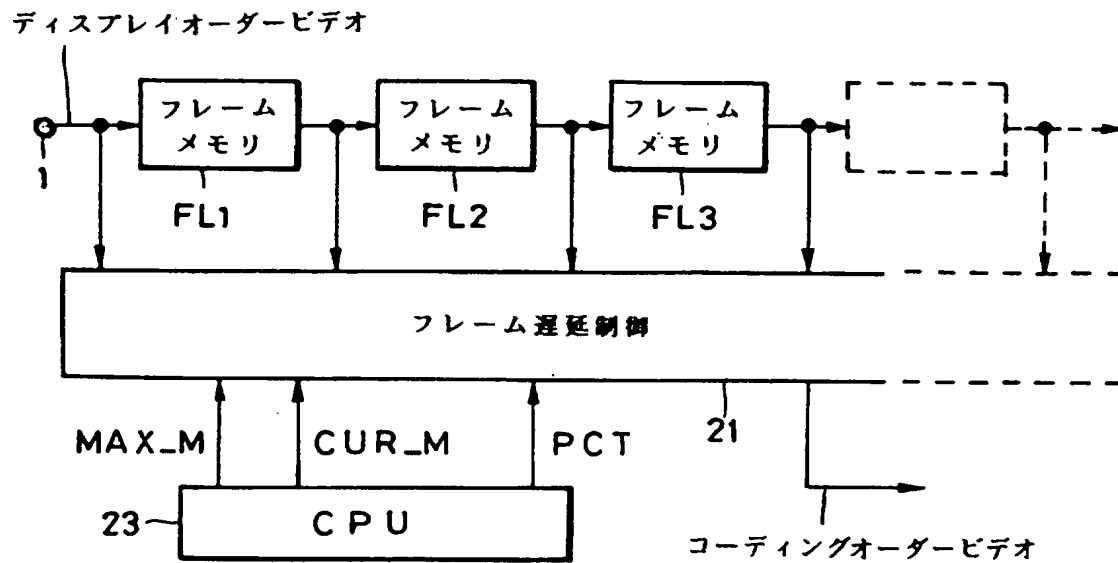
第2図

ビデオ入力	1B	1I	2B	2P	3B	3B'	3I	4B	4B'	4P	5B	5I	6B	6I	7B	7B'	7B"	7I	8B	8B'	8B"	8P	9I	10P	
CUR_M			2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	4	4	4	4	4	1	
フレーム遅延量			2	4	2	4	1	4	4	4	1	4	4	2	4	2	4	0	4	4	4	0	4	3	
MC	現在		1I	1B	2P	2B	3I	3B	3B'	4P	4B	4B'	5I	5B	6I	6B	7I	7B	7B'	7B"	8P	8B	8B"	9I	10P
	順方向				1I	1I		2P	2P	3I	3I	3I	3I		4P		5I		6I	6I	7I	7I	7I	7I	9I
	逆方向				1I		2P		3I	3I		4P	4P		5I		6I		7I	7I	7I		8P	8P	8P
ビットストリーム			1I	1B	2P	2B	3I	3B	3B'	4P	4B	4B'	5I	5B	6I	6B	7I	7B	7B'	7B"	8P	8B	8B"	9I	10P

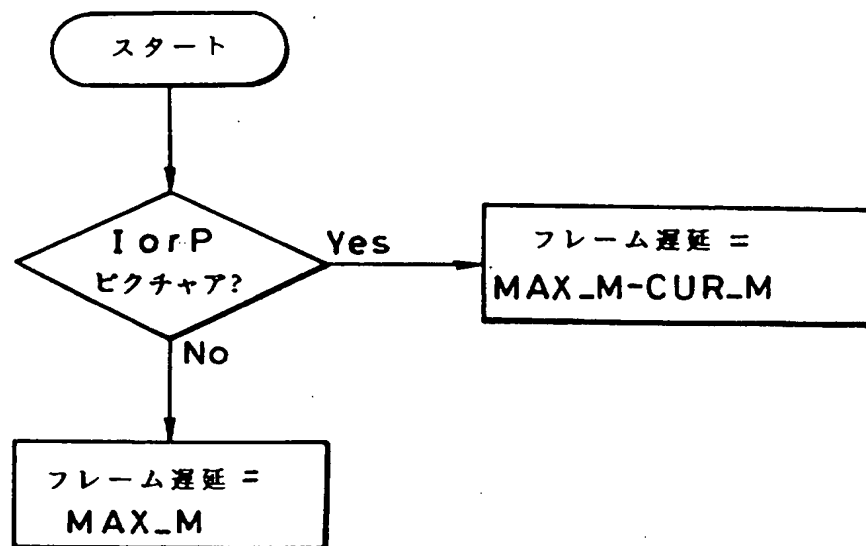
第3図



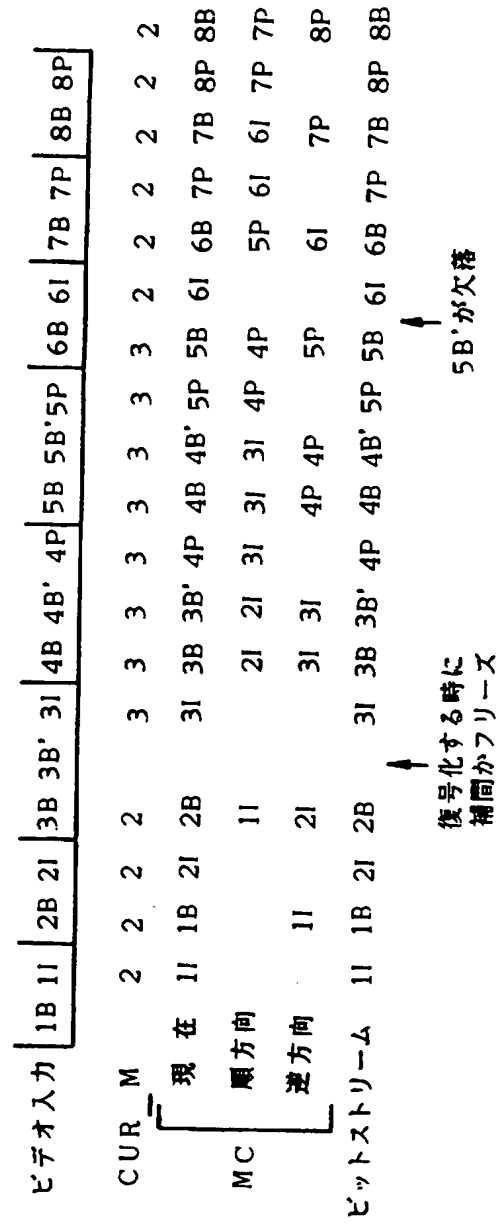
第4図

2

第5図



第6図



- 1 ビデオ信号の入力端子
- 2 フレーム並び替え回路
- 5 DCT回路
- 6 量子化回路
- 15 フレームメモリ、予測器
- 21 フレーム遅延制御回路
- FL1、FL2、FL3 フレームメモリ

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP96/01074

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int. Cl⁶ H04N7/24

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int. Cl⁶ H04N7/24-H04N7/68

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho 1926 - 1996

Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971 - 1996

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP, 2-274188, A (Nippon Telegraph & Telephone Corp.), November 8, 1990 (08. 11. 90), Figs. 1, 2 (Family: none)	1 - 4
A	JP, 5-347758, A (Ricoh Co., Ltd.), December 27, 1993 (27. 12. 93), Fig. 1 (Family: none)	1 - 4



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reasons (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

July 2, 1996 (02. 07. 96)

Date of mailing of the international search report

August 6, 1996 (06. 08. 96)

Name and mailing address of the ISA/

Japanese Patent Office

Facsimile No.

Authorized officer

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. cl.⁴ H04N7/24

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. cl.⁴ H04N7/24-H04N7/68

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1926-1996年
日本国公開実用新案公報 1971-1996年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	JP, 2-274188, A (日本電信電話株式会社) 8. 11月. 1990 (08. 11. 90) 第1, 2図 (ファミリーなし)	1-4
A	JP, 5-347758, A (株式会社リコー) 27. 12月. 1993 (27. 12. 93) 図1 (ファミリーなし)	1-4

☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」 先行文献ではあるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献
「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

02.07.96

国際調査報告の発送日

06.08.1996

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号100

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

松永 隆志

印

5C

4228

電話番号 03-3581-1101 内線 3543